



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

IB/04/52177

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

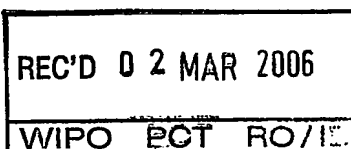
Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr.    Patent application No.    Demande de brevet n°**

03104001.7



Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

**BEST AVAILABLE COPY**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 03104001.7  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 29.10.03  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven  
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Behandelruimte geschikt voor het op basis van magnetische resonantie vervaardigen  
van afbeeldingen van een menselijk of dierlijk lichaam alsmede een in een  
dergelijke behandelruimte opgestelde magnetische resonantie afbeeldingsinrichting

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

G01R33/20

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL  
PT RO SE SI SK TR LI

Behandelruimte geschikt voor het op basis van magnetische resonantie vervaardigen van afbeeldingen van een menselijk of dierlijk lichaam alsmede een in een dergelijke behandelruimte opgestelde magnetische resonantie afbeeldingsinrichting

De uitvinding heeft betrekking op een behandelruimte geschikt voor het op basis van magnetische resonantie (MR) vervaardigen van afbeeldingen van een menselijk of dierlijk lichaam, waarbij de vloer, het plafond en de muren van de behandelruimte een elektromagnetische afscherming vormen voor een in de behandelruimte opgestelde magnetische resonantie (MR) afbeeldingsinrichting, welke MR-afbeeldingsinrichting tenminste omvat een doelgebied waarin het menselijk of dierlijk lichaam opneembaar is; een huis bevattende tenminste een hoofdmagneeteenheid en tenminste een gradiënt magneet-eenheid voor het aanbrengen van een of meer magnetische velden in het doelgebied, alsmede tenminste een radiofrequente (RF) pulseenheid voor het aan het doelgebied afgeven van een elektromagnetische RF-puls.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een magnetische resonantie afbeeldingsinrichting omvattende een doelgebied waarin het menselijk of dierlijk lichaam opneembaar is; een cryostaat bevattende tenminste een hoofdmagneeteenheid en tenminste een gradiënt magneeteenheid voor het aanbrengen van een of meer magnetische velden in het doelgebied, alsmede tenminste een radiofrequente (RF) pulseenheid voor het aan het doelgebied afgeven van een elektromagnetische RF-puls.

De afbeeldingstechniek op basis van magnetische resonantie (MR) is heden ten dage een van de meest gebruikte technieken voor het genereren van afbeeldingen van het inwendige van het menselijk of dierlijk lichaam ten behoeve van de medische diagnostiek.

Met behulp van een MR afbeeldingsinrichting wordt een in het doelgebied geplaatste patiënt onderworpen aan een door de hoofdmagneeteenheid opgewekt magnetisch hoofdveld  $B_0$ . De in het lichaam van de patiënt aanwezige en als kleine magnetische dipolen fungerende proton ( $H^+$ -deeltjes) worden aldus door het hoofdmagneetveld ten dele in een en dezelfde richting georiënteerd.

Door het tijdelijk in het doelgebied aanbrengen van een radio-frequente elektro-magnetische puls (RF-puls) raken de magnetisch georiënteerde protonen kort uit balans. Als gevolg van het magnetisch hoofdveld  $B_0$  trachten de uit balans gebrachte

protonen hun oriëntatie ten opzichte van dit veld weer in te nemen. Gedurende deze heroriëntatie ondergaan de uit balans gebrachte protonen een precessie-beweging om hun oriëntatie-as, totdat de protonen hun oorspronkelijke oriëntatie ten opzichte van het magnetisch hoofdveld  $B_0$  weer innemen.

5 De precessie-beweging, waarmee de protonen "terugvallen" naar hun oorspronkelijke oriëntatie ten opzichte van het magnetisch hoofdveld  $B_0$  gaat gepaard met het uitzenden van een elektromagnetisch signaal. Door de veelvoud van precessie-signalen op te vangen en te analyseren, kan een nauwkeurig beeld gevoerd worden van het inwendige van het lichaam van de patiënt.

10 Tegenwoordig worden meer en meer MR afbeeldingsinrichtingen van het zogenoemde "open" type toegepast, waarbij het doelgebied niet langer - zoals bij MR afbeeldingsinrichtingen van het "gesloten" of cilindrische of buisvormige type - volledig door het huis (cryostaat of permanent magneeteenheid), waarin de magneeteenheden zijn opgenomen is omgeven, maar een meer open karakter bezit, waarbij de magneeteenheden  
15 onder en boven dan wel aan weerszijden van het doelgebied in het huis zijn opgesteld.

Het open karakter van deze nieuwe generatie MR afbeeldings-inrichtingen heeft ertoe geleid, dat met name de elektromagnetische verschijnselen voortvloeiende uit de RF-puls doorgekoppeld worden naar de omliggende omgeving in de behandelruimte. Bij de MR afbeeldings-inrichtingen van het "gesloten" cilindrische type treedt dit effect in veel  
20 mindere mate op, daar door de "gesloten" constructie van het doelgebied de RF-puls door het huis wordt ingevangen c.q. afgeschermd.

De effecten van de elektromagnetische verschijnselen van de RF-puls naar de omliggende omgeving in de behandelruimte worden nog eens versterkt door de ontwikkeling van MR afbeeldingsinrichtingen, die gebruik maken van sterkere magneetvelden (en derhalve  
25 ook RF-pulsen met een hogere frequentie).

Gebleken is dat de elektromagnetische effecten van de RF-puls buiten het doelgebied invloed hebben op de omgeving (aanwezig medisch personeel en apparatuur). Een voorbeeld hiervan is de door de RF-puls opgewekt elektrische stroom, die door het menselijk lichaam loopt. Voorts wordt door de elektromagnetische effecten van de RF-puls  
30 buiten het doelgebied de beeldkwaliteit van de uiteindelijke te verkrijgen afbeeldingen van het inwendige van de patiënt nadelig beïnvloedt.

Het is dan ook een doel van de onderhavige uitvinding een oplossing te bieden voor het minimaliseren van deze elektromagnetische effecten van de RF-puls buiten het doelgebied in de behandelruimte.

5 Overeenkomstig de uitvinding wordt de behandelruimte gekenmerkt, doordat middelen aanwezig zijn, welke tijdens bedrijf de elektromagnetische effecten van de RF-puls in de behandelruimte buiten het doelgebied tegengaan.

Zodoende wordt voorkomen, ook met name bij MR afbeeldingsinrichtingen van het zogenoemde "open" type, dat de RF-puls nadelig invloed heeft op de omgeving buiten het doelgebied. De elektromagnetische effecten van deze RF-pulsen worden  
10 tegengegaan, zodat bij de MR afbeeldingsinrichtingen van het zogenoemde "open" type - ook bij hogere, sterkere magneetvelden - de omgeving/omstanders geconfronteerd worden met een acceptabele RF-belasting.

Meer specifiek zijn bij een uitvoeringsvorm de middelen in de behandelruimte geplaatst en in het bijzonder zijn de middelen op tenminste een van de muren en/of het  
15 plafond en/of de vloer van de behandelruimte aangebracht.

Bij een uitvoeringsvorm bestaan de middelen uit een laag vervaardigd van roestvrij staal.

Bij een andere uitvoeringsvorm bestaan de middelen uit een elektrische geleidende (dissiperende) coating.

20 Bij nog een andere functionele uitvoeringsvorm bestaan de middelen uit een of meer elementen vervaardigd van een materiaal, dat de elektro-magnetische golven absorbeert. Deze elementen zijn bijvoorbeeld uitgevoerd als ferriettegels. Essentieel voor deze elementen is dat zij de elektro-magnetische golven slecht reflecteren, maar absorberen.

Een zeer functioneel tegengaan van de elektromagnetische effecten van de RF-  
25 puls in de behandelruimte kan worden bereikt, doordat overeenkomstig de uitvinding de elementen een open vezelstructuur van elektrisch geleidend materiaal bezitten.

Bij een ander zeer functioneel ontwerp overeenkomstig de uitvinding bezitten de elektrisch geleidende (dissiperende) elementen een ruimtelijke, naar het inwendige van de behandelruimte gerichte structuur.

30 Bij een andere functionele uitvoeringsvorm zijn de middelen ten opzichte van de MR afbeeldingsinrichting verplaatsbaar in de behandelruimte, zodat op een effectieve en eenvoudige wijze het tegengaan van de elektromagnetische effecten kan worden aangepast aan de bedrijfsomstandigheden van de MR afbeeldingsinrichting.

Bij een specifieke uitvoeringsvorm ontworpen voor het tegengaan of opheffen van de magnetische effecten van de RF-puls omvatten de middelen tenminste een min of meer loodrecht op het door de RF-puls gegenereerd magnetisch veld georiënteerde LCR-kring.

- 5 Bij een andere uitvoeringsvorm specifiek ontworpen voor het tegengaan of opheffen van de elektrische effecten van de RF-puls omvatten de middelen tenminste een min of meer evenwijdig aan het door de RF-puls gegenereerd elektrisch veld georiënteerde LCR-dipoolantenne. Bij een bijzondere uitvoeringsvorm van de LCR-dipoolantenne, waarbij deze elektrisch is verbonden met de elektromagnetische afscherming, bezit de LCR-  
10 dipoolantenne een elektrische lengte bezit die gelijk is aan  $\frac{1}{4} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls.

- Bij een andere uitvoeringsvorm van de LCR-dipoolantenne, waarbij deze nu juist elektrisch afgeschermd is verbonden met de elektromagnetische afscherming, bezit de dipoolantenne een elektrische lengte die gelijk is aan  $\frac{1}{2} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de  
15 golflengte van de RF-puls.

Voorts is gebleken dat het in de behandelruimte opstellen van een elektrisch geleidend vlak eveneens als een functionele uitvoeringsvorm van de middelen overeenkomstig de uitvinding kan worden beschouwd.

- Volgens een nader kenmerk van de uitvinding kunnen de middelen ook deel  
20 uitmaken van de MR-afbeeldingsinrichting, de middelen een hoog-elektrisch weerstandsvermogen kunnen bezitten en op de cryostaat zijn aangebracht, daarbij de RF-eenheid omgevend.

- Meer specifiek is gebleken dat een voordelig tegengaan van de elektromagnetische effecten in de behandelruimte buiten het doelgebied kan worden bereikt  
25 indien de middelen bestaan uit een groot aantal tegen elkaar gelegen golfgeleiders, waarbij tenminste een einde van de golfgeleider elektrisch open is. Eventueel kunnen beide einden elektrisch open zijn.

- Meer specifiek dient daarbij de elektrische lengte van de golfgeleider gelijk te zijn aan  $\frac{1}{4} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls. Eenzelfde functionaliteit  
30 kan worden gerealiseerd door overeenkomstig de uitvinding nabij tenminste een of beide open einden van de golfgeleider een reactieve impedantie aan te brengen. De reactieve impedantie vormt, samen met de golfgeleider een hoge impedantie voor de RF-stromen over het huis.

De in de inleiding reeds opgevoerde magnetische resonantie afbeeldingsinrichting maakt eveneens deel uit van de uitvinding indien voorzien van een of meer van de middelen zoals hierboven beschreven.

5

De uitvinding zal nu aan de hand van een tekening nader worden toegelicht, welke tekening achtereenvolgens toont:

Figuren 1a en 1b schematische aanzichten van een magnetische resonantie afbeeldingsinrichting van het "open" type;

10       Figuur 2 een voorbeeld van een ruimtelijk spreidingsdiagram van het elektrisch veld veroorzaakt door een RF-puls;

Figuur 3 een eerste uitvoeringsvorm van de middelen volgens de uitvinding aangebracht in een behandelruimte;

15       Figuur 4 een tweede uitvoeringsvorm van de middelen volgens de uitvinding aangebracht in een behandelruimte;

Figuren 5a en 5b een derde en vierde uitvoeringsvorm van de middelen volgens de uitvinding aangebracht in een behandelruimte ;

Figuur 6 een eerste uitvoeringsvorm van een MR afbeeldingsinrichting voorzien van middelen overeenkomstig de uitvinding;

20       Figuur 7 een tweede uitvoeringsvorm van een MR afbeeldingsinrichting voorzien van middelen overeenkomstig de uitvinding;

Figuur 8 een derde uitvoeringsvorm van een MR afbeeldingsinrichting voorzien van middelen overeenkomstig de uitvinding.

25

Voor de eenvoud en een beter begrip van de uitvinding zijn in de navolgende beschrijving de overeenkomende onderdelen met hetzelfde referentie-cijfer aangeduid.

De figuren 1a en 1b tonen schematische aanzichten van een afbeeldingsinrichting die volgens het principe van magnetische resonantie (MR) functioneert.  
30 Meer in het bijzonder tonen de figuren 1a en 1b een MR-afbeeldingsinrichting van het zogenoemde "open" type.

De MR-afbeeldingsinrichting 1 bezit een huis 2, 3, 4, welke in de vaktermen ook wel "cryostaat" of "permanente magneet" wordt genoemd. Binnen het huis 2, 3, 4 zijn ten minste een hoofdmagneeteenheid en ten minste een gradiënt magneeteenheid (beiden niet

getoond) opgenomen voor het aanbrengen van een of meer magnetische velden in het doelgebied 5, waarin een menselijk of dierlijk lichaam opneembaar is.

Met behulp van de hoofdmagneeteenheid en de gradiënt magneeteenheid opgenomen in het huis 2, 3, 4 kunnen tijdens bedrijf magnetische velden (hoofdmagneetveld  $B_0$  en gradiënt magneetvelden  $G_x$ ,  $G_y$ ,  $G_z$ ) worden aangebracht in het doelgebied 5. De protonen in het lichaam van een patiënt die zich in het doelgebied 5 bevindt, zullen zich deels richten naar de richting van het hoofdmagneetveld  $B_0$ .

Met behulp van een eveneens in de MR-afbeeldingsinrichting opgenomen radiofrequente pulseseenheid 6 wordt een RF-puls aan het doelgebied 5 afgegeven, waardoor de door het magneetveld  $B_0$  georiënteerde en als dipool fungerende protonen ( $H^+$ ) tijdelijk uit balans raken. Na het wegvallen van de RF-puls zullen de uit balans gebracht protonen hun oriëntatie ten opzichte van het in het doelgebied 5 heersende magnetisch hoofdveld  $B_0$  weer innemen.

Deze heroriëntatie gaat gepaard met een precessie-beweging welke de uit balans gebrachte protonen om hun oriëntatie-as uitvoeren, totdat de protonen hun oorspronkelijke oriëntatie ten opzichte van het magnetisch hoofdveld  $B_0$  weer hebben ingenomen.

De precessie-beweging, waarmee de protonen in het lichaam van de patiënt weer "terugvallen" naar hun door het magnetisch hoofdveld vastgestelde oriëntatie gaat gepaard met het uitzenden van een elektromagnetisch signaal.

Alle door de protonen uitgezonden precessie-signalen worden door een ontvangstspoeleenheid opgevangen en verder verwerkt ter verkrijging van een nauwkeurig beeld van het inwendige van het lichaam van de patiënt.

Zoals hierboven bij de inleiding reeds geschetst, bezitten de MR-afbeeldingsinrichtingen van het open type zoals getoond in de figuren 1a en 1b als nadeel dat het doelgebied 5 niet langer, zoals wel het geval bij MR-afbeeldingsinrichtingen van het "gesloten" type, volledig door het huis 2, 3, 4 (cryostaat of permanente magneeteenheid) is omgeven. Door het open karakter van de nieuwe generatie MR-afbeeldingsinrichtingen worden de elektromagnetische verschijnselen voortvloeiende uit de telkens aan het doelgebied 5 afgegeven RF-puls doorgekoppeld naar de omliggende omgeving in de behandelruimte, waarin de MR-afbeeldingsinrichting is opgesteld. Deze elektromagnetische verschijnselen van de RF-puls worden nog versterkt door de ontwikkeling van MR-afbeeldingsinrichtingen die gebruik maken van sterkere magneet-velden (derhalve ook RF-pulsen met een hogere frequenties vereisen).



In figuur 2 wordt schematisch een voorbeeld van een verspreidingsdiagram getoond van het elektrisch veld buiten het doelgebied 5 van de door de RF-pulseenheid 6 aan het doelgebied 5 afgegeven RF-puls. Hoewel de RF-puls primair en enkel actief dient te zijn in het doelgebied 5 - namelijk het aldaar tijdelijk uit balans brengen van de georiënteerde protonen in het lichaam van de patiënt is duidelijk te zien, dat de elektro-magnetische effecten van de RF-puls doorgekoppeld worden tot buiten het doelgebied 5 naar de behandelruimte 7 waarin de MR-afbeeldingsinrichting 1 staat opgesteld. Dit is in de figuur 2 weergegeven door middel van de veldlijnen 8.

Teneinde de invloed van deze elektromagnetische effecten op de omgeving (het aanwezige medische personeel en de apparatuur) met name op de RF-belasting ervan wordt overeenkomstig de uitvinding voorgesteld middelen in te zetten, welke tijdens bedrijf de elektromagnetische effecten van de RF-puls in de behandelruimte 7 buiten het doelgebied 5 tegengaan.

In de figuur 3 wordt een eerste uitvoeringsvorm van de middelen weergegeven, welke tijdens bedrijf de elektromagnetische effecten 8 van de RF-puls in de behandelruimte 7 tegengaan. Schematisch is de behandelruimte 7 ruimtelijk weergegeven en is omgeven door middel van de muren 7a, het plafond 7b en de vloer 7c. De ruimte 7 vormt een elektrische afscherming ("Kooi van Faraday") voor de MR afbeeldings-inrichting.

Overeenkomstig de uitvinding zijn de middelen 10 op ten minste een van de muren 7a en/of op het plafond 7b en/of op de vloer 7c van de behandelruimte 7 aangebracht en kunnen bijvoorbeeld bestaan uit een laag vervaardigd van roestvrij staal. Bij een andere uitvoeringsvorm kunnen de middelen ook bestaan uit een elektrisch geleidende coating aangebracht op een of meer van de muren 7a en/of het plafond 7b en/of de vloer 7c. Bovengenoemde twee voorzieningen reduceren het optreden van een staande elektromagnetische golf in de behandelruimte 7 tussen de afbeeldingsinrichting 1 en een van de muren 7a. Immers, door deze voorziening ontstaat een grotere elektrische weerstand voor de elektrische stromen in de wand in vergelijking met de elektrische weerstand van de wand, bestaande bijvoorbeeld uit koper.

Hierdoor wordt voorkomen dat met name bij MR-afbeeldings-inrichtingen 1 van het zogenoemde "open" type de RF-puls blijvend nadelige invloed heeft op de omgeving 7 buiten het doelgebied 5. Zodoende wordt de omgeving/omstanders ook bij hoger frequent RF-velden geconfronteerd met een normale werkbelasting.

Bij een in de figuur 3 getoonde uitvoeringsvorm bestaan de middelen uit een of meer elementen 10. Essentieel voor deze elementen is, dat zij de elektro-magnetische

golven door de behandelruimte 7 bij de muren 7a, het plafond 7b en de vloer 7c slecht reflecteren, maar absorberen door de elektrische afscherming, die de behandelruimte 7 vormt/omgeeft. Meer specifiek zijn deze elementen uitgevoerd als ferriettegels 10. Bij een andere uitvoeringsvorm kunnen de elementen een open vezelstructuur van elektrisch geleidend materiaal bezitten.

Een andere uitvoeringsvorm wordt getoond in figuur 4, waarbij de middelen 11 bestaan uit elektrisch geleidende elementen met een ruimtelijke, naar het inwendige van de behandelruimte 7 gerichte structuur. In de figuur 4 zijn deze middelen 11 uitgevoerd als piramide gevormde elementen 11.

Een andere uitvoeringsvorm zoals getoond in de figuur 4 bestaat uit tenminste een elektrisch geleidend vlak 12, dat elektrisch of capacitief verbonden is via verbinding 12a met de als Kooi van Faraday fungerende behandelruimte 7 (7a-7b-7c). De middelen 12 zijn hierbij uitgevoerd als een elektrisch geleidend vlak en zijn bij voorkeur opgesteld daar waar het elektrisch veld van de door de RF-puls naar de behandelruimte 7 gekoppelde staande elektromagnetische golf het sterkst is.

Bij een specifieke uitvoeringsvorm bezit het elektrisch geleiden vlak 12 een gebogen (haakse) vorm en is deze capacitief en vlak boven het huis 2, 3, 4 met het plafond 7b verbonden.

Het elektrisch veld wordt derhalve door het elektrisch geleidende vlak 12 ingevangen en via de elektrische verbinding 12a en de elektrische afscherming 7a-7b-7c van de behandelruimte 7 afgevoerd. Met andere woorden: met deze voorziening worden de elektromagnetische effecten voortvloeiende uit de staande elektromagnetische golf in de behandel-ruimte 7 gereduceerd c.q. weggenomen.

Bij een specifieke uitvoeringsvorm zijn de middelen 12 verplaatsbaar in de behandelruimte 7 ten opzichte van de MR-afbeeldings-inrichting 1. Zodoende is het mogelijk (zie de beide pijlen in het plafond 7b) het elektrisch geleidend vlak 12 op een willekeurige positie in de behandelruimte 7 te positioneren afhankelijk van de aard en vorm van de elektromagnetische effecten, die in de behandelruimte 7 optreden tijdens het bedrijven van de MR-afbeeldingsinrichting 1 (in het bijzonder het bedrijven/activeren van de RF-pulseenheid

6).

Het elektrisch geleidend vlak 12 kan ook uitgevoerd zijn als een rondom het huis aangebrachte strip, welke strip enerzijds met het huis 2, 3, 4 en anderzijds met de vloer 7c is verbonden.

Andere uitvoeringsvormen van het in de figuur 4 getoonde elektrisch geleidende vlak 12 worden getoond in de figuren 5a en 5b. De figuur 5a toont een LCR-kring 13, welke LCR-kring 13 met behulp van een elektrische verbinding 13a met de wand 7a of plafond 7b van de elektrische afscherming kan worden verbonden. De LCR-kring 13 dient voor het invangen van de magnetische component B van de elektromagnetische verschijnselen van de RF-puls, afgegeven door de RF-eenheid 6. Hiertoe dient de LCR-kring 13 min of meer loodrecht op de door de RF-puls gegenereerde magnetische veldcomponent B te zijn georiënteerd.

Een andere uitvoeringsvorm van de middelen welke al dan niet verplaatsbaar in de behandelruimte 7 opneembaar zijn, wordt getoond in figuur 5b en bestaan uit een LCR-dipoolantenne 14. De LCR-dipoolantenne 14 dient voor het invangen van de door de RF-puls gegenereerde elektrische veldcomponent E en dient derhalve dan ook min of meer evenwijdig aan dit elektrisch veld te zijn georiënteerd.

De in de figuur 5b getoonde voorziening voor het tegengaan van de elektromagnetische effecten van de RF-puls in de behandelruimte 7 buiten het doelgebied 5 kan in twee uitvoeringsvormen worden geïmplementeerd.

Bij de eerste uitvoeringsvorm is de LCR-dipoolantenne 14 door middel van de verbinding 14a elektrisch verbonden met de elektro-magnetische afscherming (Kooi van Faraday) (muren 7a of plafond 7b) en bezit een elektrische lengte die gelijk is aan  $\frac{1}{4} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls.

Bij een andere uitvoeringsvorm is de verbinding 14a geen elektrische verbinding, maar een elektrisch geïsoleerde verbinding met het elektrische afscherming 7 en bezit de elektrisch afgeschermd LCR-dipoolantenne een elektrische lengte welke gelijk is aan  $\frac{1}{2} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls.

Analoog aan de in de figuur 4 getoonde uitvoeringsvorm van de middelen 12 kunnen ook de LCR-kring 13 en de LCR-dipoolantenne 14 verplaatsbaar in de behandelruimte 7 opstelbaar zijn.

Het is natuurlijk mogelijk om meerdere LCR-kringen 13 dan wel LCR-dipoolantennes 14 in de behandelruimte 7 te plaatsten.

Bij een andere uitvoeringsvorm zijn de middelen voor het tegengaan van elektromagnetische effecten van de door de RF-eenheid 6 afgegeven RF-puls niet in de behandelruimte 7 opgesteld, maar maken zij deel uit van de MR-afbeeldingsinrichting 1.

Een uitvoeringsvorm hiervan wordt getoond in de figuur 6 waarbij deze middelen een relatief hoge impedantie bezitten ten opzichte van het weerstandsvermogen van

het materiaal waarvan het huis 2, 3, 4 is vervaardigd en op het huis zijn aangebracht (de cryostaat of permanente magneet) dusdanig, dat zij de RF-eenheid 6 volledig omgeven.

5 In de figuur 6 bestaan deze middelen uit een groot aantal aaneengesloten en tegen elkaar gelegen golfgeleiders 15. Daarbij zijn de golfgeleiders 15 met tenminste een einde 15a open en is bij deze uitvoeringsvorm het andere einde 15b van de golfgeleider 15 afgesloten. Meer specifiek is de elektrische lengte van elke golfgeleider 15 gelijk aan  $\frac{1}{4} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls. Echter de golfgeleider 15 kan ook aan beide einden open zijn uitgevoerd.

10 Hoewel niet getoond in Figuur 6 dienen de naast elkaar aaneengesloten geplaatste golfgeleiders 15 ook op het gedeelte 2 (boven de RF-eenheid gelegen) te zijn aangebracht.

Een aanvullende functionaliteit, waarbij de koppeling van het door de RF-eenheid 6 afgegeven RF-puls naar de behandelruimte 7 wordt tegengegaan, kan bij een specifieke uitvoeringsvorm nabij elk of beide open einden 15a-15b van de golfgeleider 15  
15 een reactief element 15c opgenomen zijn. Doel is dat de golfgeleider 15 en de reactieve impedantie 15c een hoge impedantie voor de RF-stromen over het huis 2, 3, 4.

Bij een andere uitvoeringsvorm, zoals getoond in de figuur 7, bestaan de middelen welke een relatief hoog-elektrisch weerstandsvermogen bezitten uit een coating of laag 16, welke is aangebracht op de oppervlaktes van het huis 2, dat in direct contact staat  
20 met de elektromagnetische effecten van de door de RF-eenheid 6 afgegeven RF-puls.

Eventueel kan, zoals de uitvoeringsvorm in figuur 8 toont, het materiaal dat een hoog-elektrisch weerstandsvermogen bezit in de vorm van een ring 17 om de RF-eenheid 6 zijn aangebracht, teneinde zo een hoog-elektrische barrière te vormen voor de door de RF-eenheid 6 afgegeven RF-puls. De ring 17 dient zowel op het gedeelte 3 als het gedeelte 2 van  
25 het huis te zijn aangebracht.

## CONCLUSIES:

1. Behandelruimte (7) geschikt voor het op basis van magnetische resonantie (MR) vervaardigen van afbeeldingen van een menselijk of dierlijk lichaam, waarbij de muren (7a), het plafond (7b) en de vloer (7c) van de behandelruimte een elektromagnetische afscherming vormen voor een in de behandelruimte opgestelde magnetische resonantie (MR) afbeeldingsinrichting (1), welke MR-afbeeldingsinrichting tenminste omvat  
5 een doelgebied waarin het menselijk of dierlijk lichaam opneembaar is;  
een huis (2, 3, 4) bevattende tenminste een hoofdmagneet-eenheid en  
tenminste een gradiënt magneeteenheid voor het aanbrengen van een of meer magnetische velden in het doelgebied (5), alsmede  
10 tenminste een radiofrequente (RF) pulseenheid (6) voor het aan het doelgebied (5) afgeven van een elektromagnetische RF-puls, met het kenmerk, dat  
middelen (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) aanwezig zijn, welke tijdens bedrijf de elektromagnetische effecten (8) van de RF-puls in de behandelruimte (7) buiten het  
doelgebied (5) tegengaan.  
15
2. Behandelruimte volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de middelen in de behandelruimte zijn geplaatst.
3. Behandelruimte volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de middelen op  
20 tenminste een van de muren en/of het plafond en/of de vloer van de behandelruimte zijn  
aangebracht.
4. Behandelruimte volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de middelen  
bestaan uit een laag vervaardigd van roestvrij staal.  
25
5. Behandelruimte volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de middelen  
bestaan uit een elektrische geleidende coating.

6. Behandelruimte volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat demiddelen bestaan uit een of meer elementen (10) vervaardigd van een materiaal, dat de elektro-magnetische golven absorbeert.

5 7. Behandelruimte volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de elektrisch geleidende elementen zijn uitgevoerd als ferriettegels (10).

8. Behandelruimte volgens conclusie 6 of 7, met het kenmerk, dat de elektrisch geleidende elementen een open vezelstructuur van elektrisch geleidend materiaal bezitten.

10

9. Behandelruimte volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de elektrisch geleidende elementen een ruimtelijke, naar het inwendige van de behandelruimte gerichte structuur (11) bezitten.

15 10. Behandelruimte volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de middelen ten opzichte van de MR-afbeeldingsinrichting verplaatsbaar in de behandelruimte zijn.

11. Behandelruimte volgens conclusie 2 of 10, met het kenmerk, dat de middelen tenminste een min of meer loodrecht op het door de RF-puls gegenereerd magnetisch veld  
20 georiënteerde LCR-kring (13) omvatten.

12. Behandelruimte volgens conclusie 2 of 10, met het kenmerk, dat de middelen tenminste een min of meer evenwijdig aan het door de RF-puls gegenereerd elektrisch veld  
georiënteerde LCR-dipoolantenne (14) omvatten.

25

13. Behandelruimte volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de LCR-dipoolantenne elektrisch is verbonden met de elektromagnetische afscherming en een elektrische lengte bezit die gelijk is aan  $\frac{1}{4} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls.

30

14. Behandelruimte volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de LCR-dipoolantenne elektrisch afgeschermd is verbonden met de elektromagnetische afscherming en een elektrische lengte bezit die gelijk is aan  $\frac{1}{2} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls.

15. Behandelruimte volgens conclusie 2 of 10, met het kenmerk, dat de middelen tenminste een in de behandelruimte opstelbaar elektrisch geleidend vlak (12) omvatten.

5 16. Behandelruimte volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de middelen deel uitmaken van de MR-afbeeldingsinrichting.

17. Behandelruimte volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de middelen (15, 16, 17) een relatief hoog-elektrisch weerstandsvermogen ten opzichte van het  
10 weerstandsvermogen van het materiaal van het huis bezitten en op het huis zijn aangebracht, daarbij de RF-eenheid omgevend.

18. Behandelruimte volgens conclusie 17, met het kenmerk, dat de middelen bestaan uit een groot aantal tegen elkaar gelegen golfgeleiders (15), voorzien van tenminste  
15 een elektrisch open einde (15a-15b).

19. Behandelruimte volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat de elektrische lengte van de golfgeleider gelijk is aan  $\frac{1}{4} \lambda$ , waarbij  $\lambda$  gelijk is aan de golflengte van de RF-puls.  
20

20. Behandelruimte volgens conclusie 17 of 18, met het kenmerk, dat nabij tenminste een einde (15a-15b) van de golfgeleider een reactief element (15c) is aangebracht.

21. Magnetische resonantie afbeeldingsinrichting omvattende een doelgebied  
25 waarin het menselijk of dierlijk lichaam opneembaar is;

een huis bevattende tenminste een hoofdmagneeteenheid en tenminste een gradiënt magneeteenheid voor het aanbrengen van een of meer magnetische velden in het doelgebied, alsmede

tenminste een radiofrequente (RF) pulseenheid voor het aan het doelgebied  
30 afgeven van een elektromagnetische RF-puls en voorzien van de middelen zoals beschreven in een of meer van de conclusies 16-20.

1 / 8

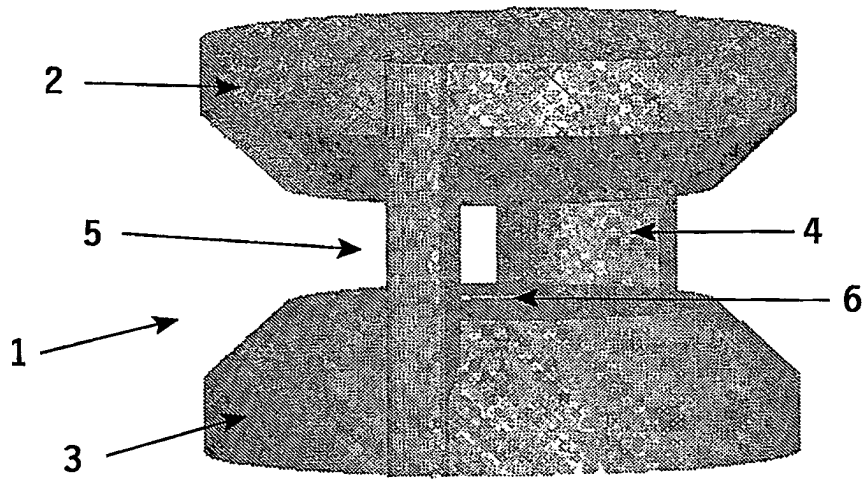


Fig. 1a

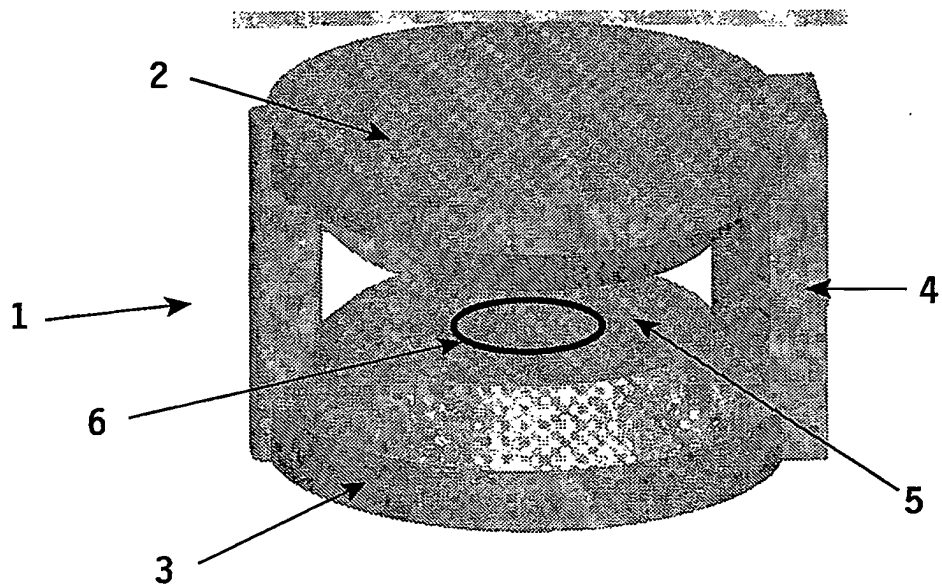


Fig. 1b



2 / 8

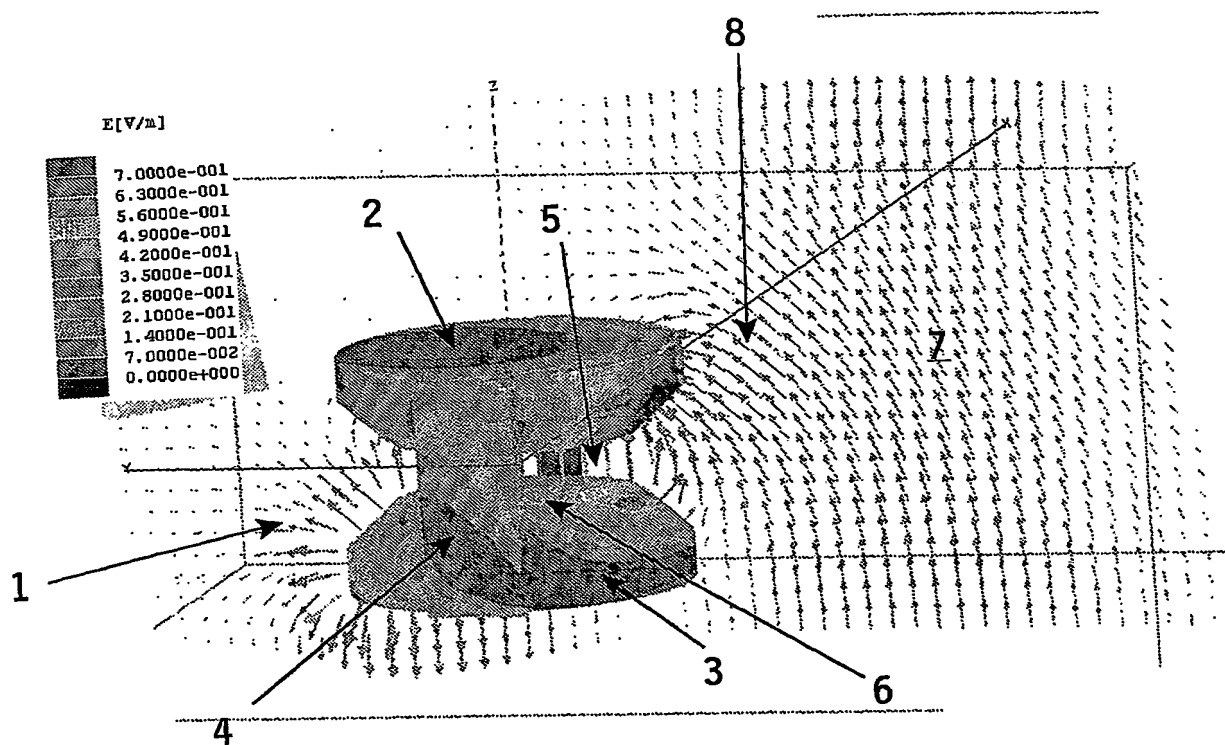


Fig. 2

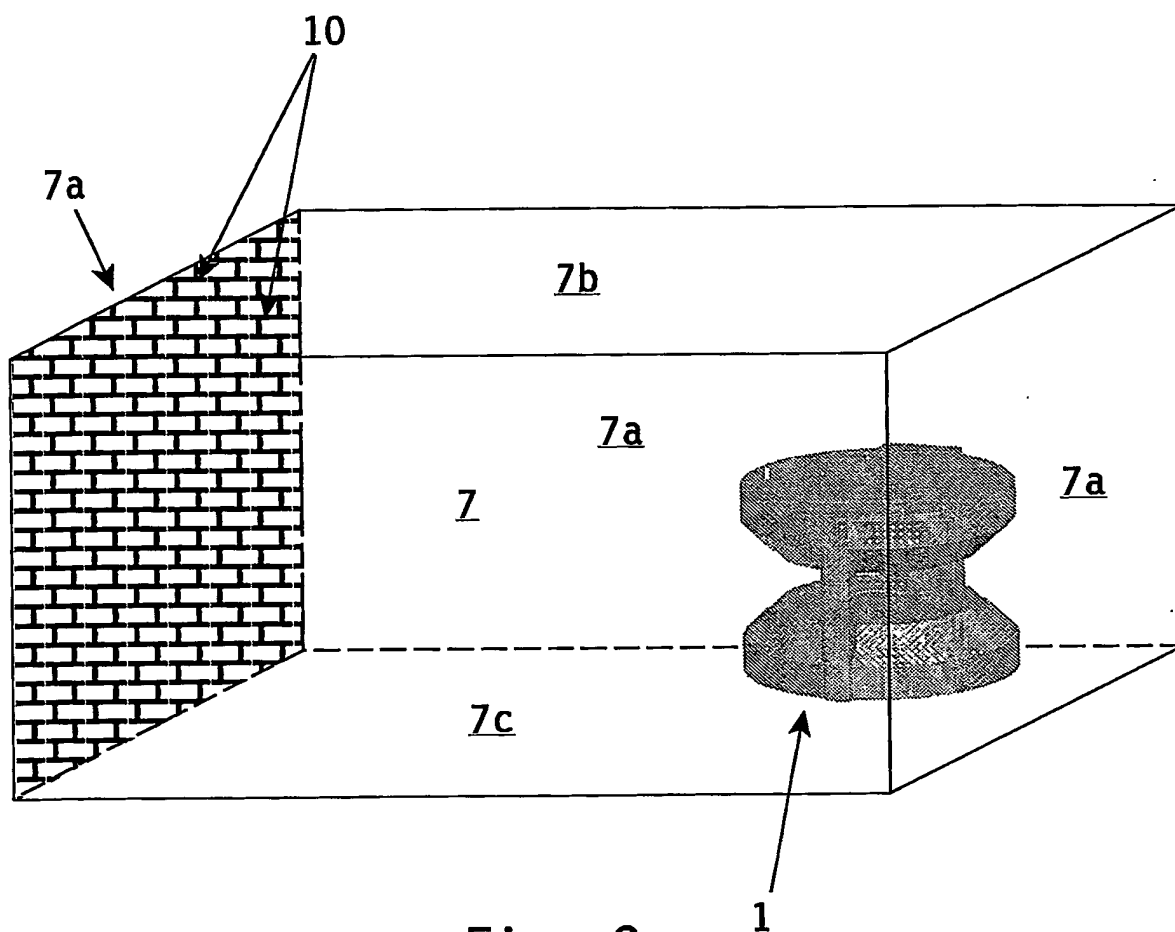


Fig. 3

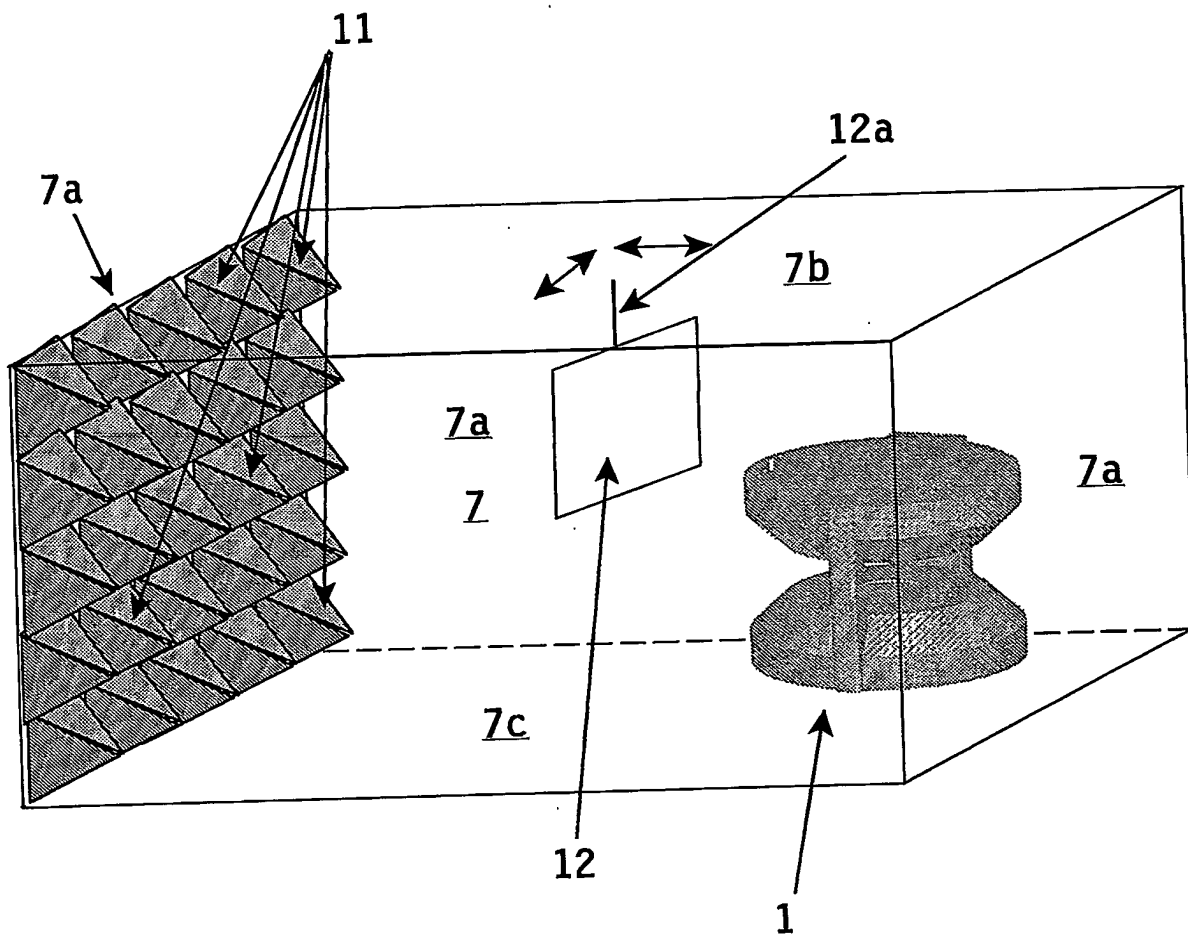


Fig. 4

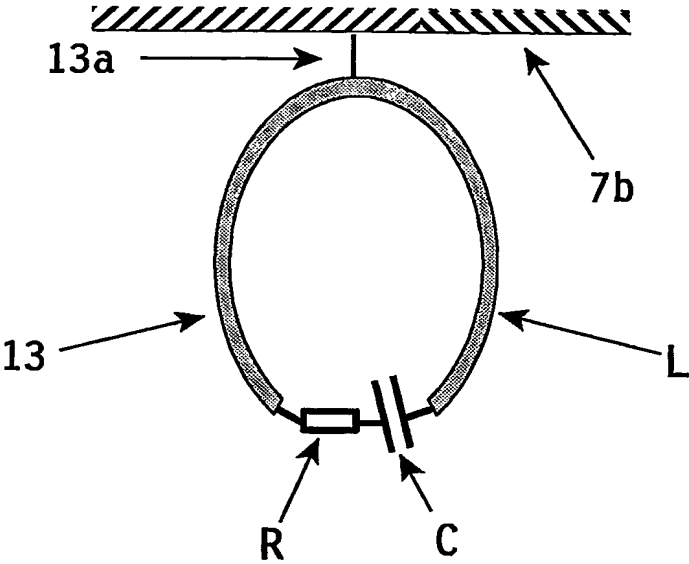


Fig. 5a

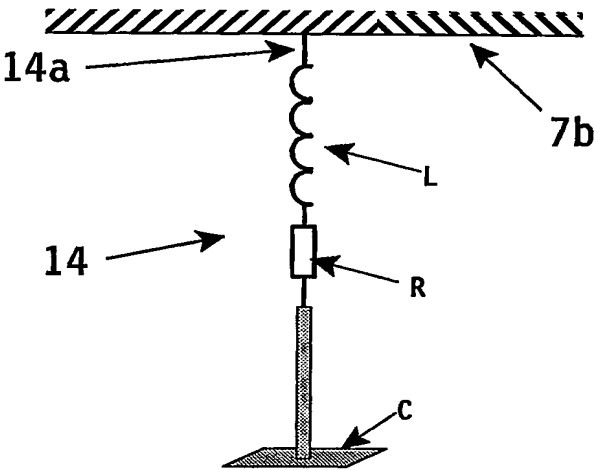
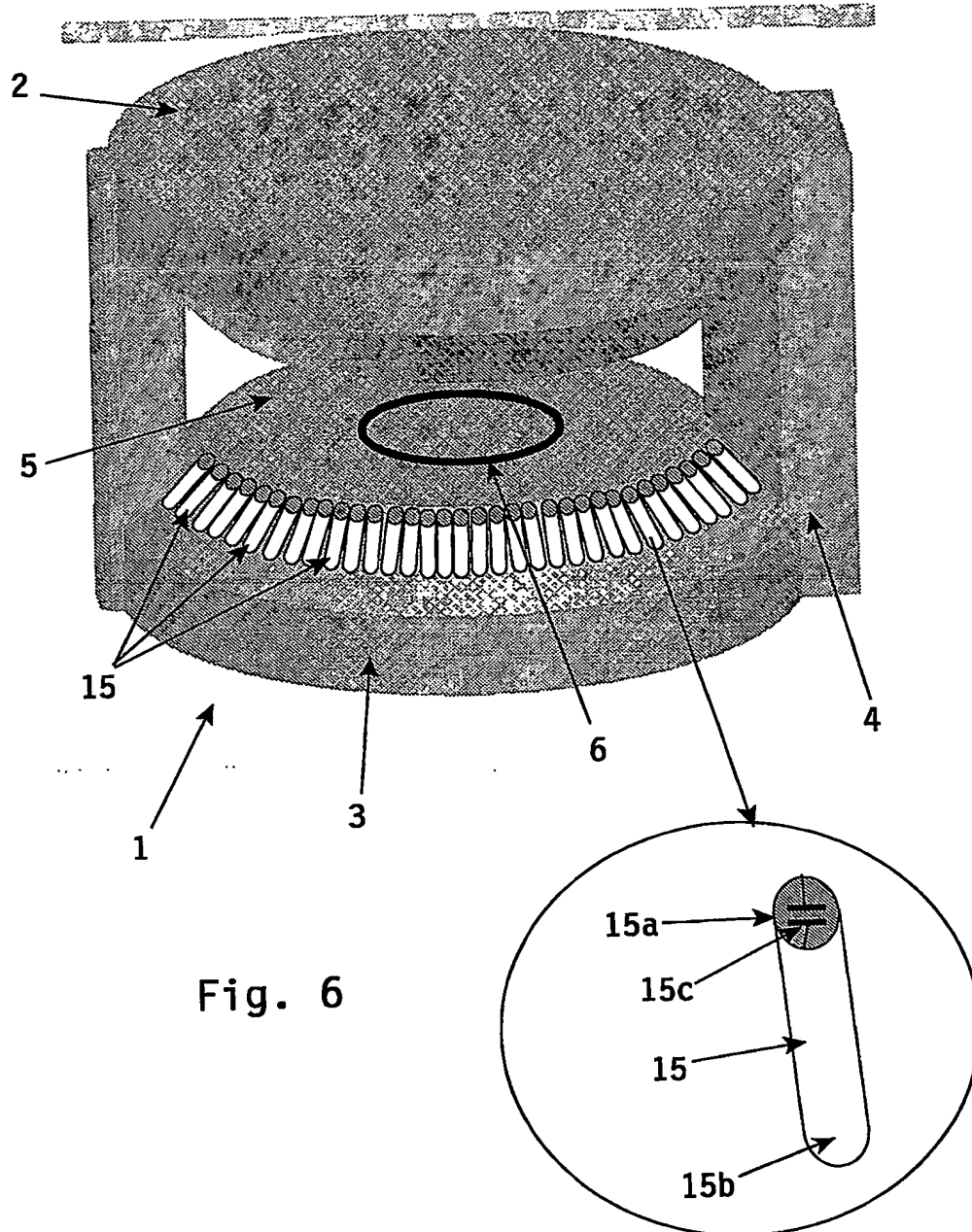


Fig. 5b



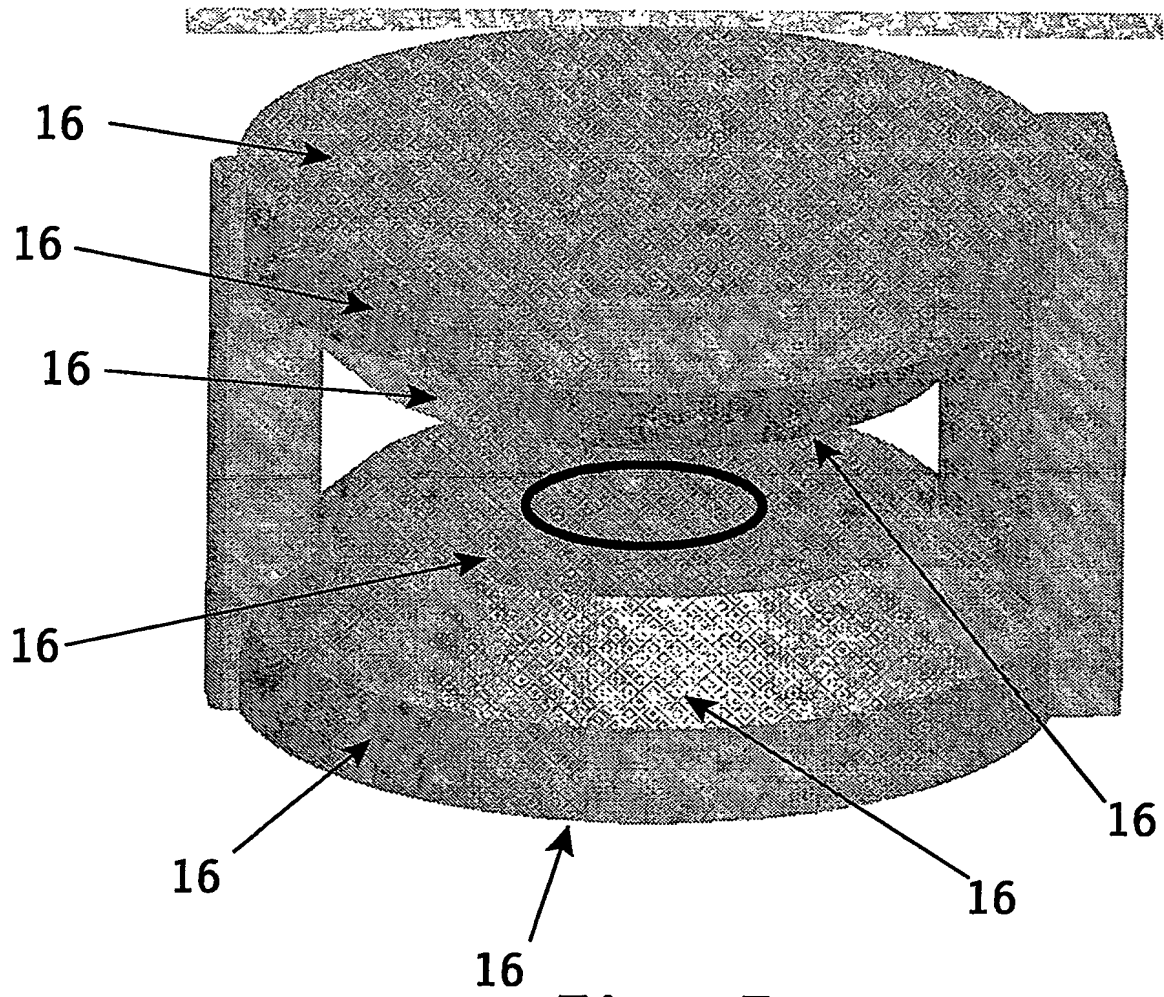


Fig. 7

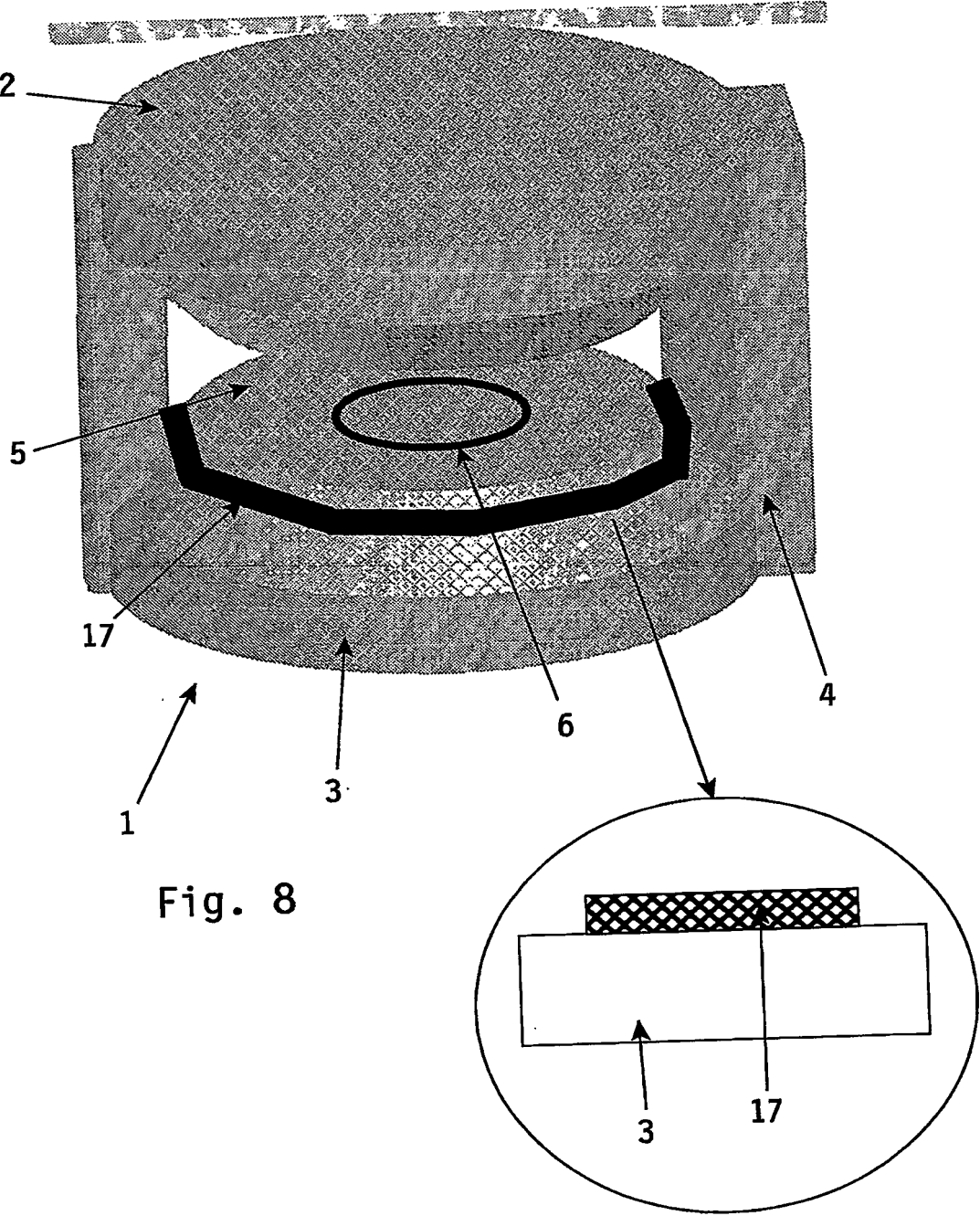


Fig. 8

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/IB2004/052177

International filing date: 22 October 2004 (22.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: EP  
Number: 03104001.7  
Filing date: 29 October 2003 (29.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 02 March 2006 (02.03.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**